

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

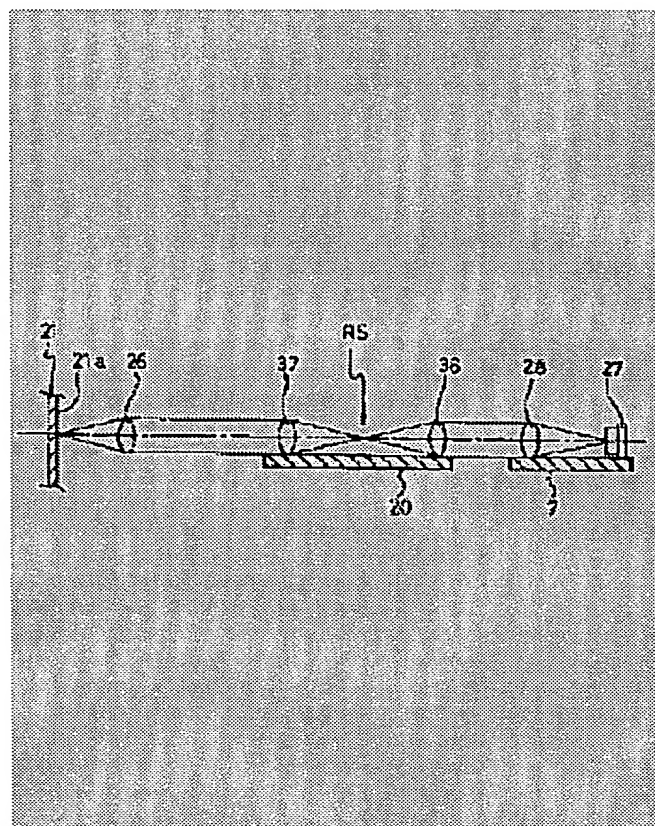
OPTICAL DISK DEVICE

Patent number: JP11073654
Publication date: 1999-03-16
Inventor: NISHIKAWA HIROSHI; KASE TOSHIYUKI
Applicant: ASAHI OPTICAL CO LTD
Classification:
- international: G11B7/09; G11B7/135
- european:
Application number: JP19980178632 19980625
Priority number(s):

Abstract of JP11073654

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the optical disk device with an optical system capable of diminishing a defocusing amt. of a laser beam emitted from an objective lens in a simple structure even when the laser beam is changed in wavelength due to an ambient temp. change of a laser diode.

SOLUTION: In the optical system of the optical disk device, where the laser beam emitted from the laser diode 27 is converged via a collimator lens 28 and the objective lens 26 on a recording surface 21a, a relay lens optical system RS fitted to an optical system supporting member 20 is disposed between the collimator lens 28 and the objective lens 26. Then, in order to diminish the defocusing amt. of the objective lens 26 resulting from such a variation in the wavelength of the laser beam when affected by the ambient temp. change upon the laser diode, a focus fluctuation amt. of the relay lens optical system RS is set according to thermal expansion of the optical system supporting member 20 and the relay lens optical system RS due to the ambient temp. change.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 7/09
7/135G 1 1 B 7/09
7/135B
Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-178632

(22) 出願日 平成10年(1998) 6月25日

(31) 優先権主張番号 特願平9-172311

(32) 優先日 平 9 (1997) 6月27日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町 2 丁目36番 9 号

(72) 発明者 西川 博

東京都板橋区前野町 2 丁目36番 9 号 旭光
学工業株式会社内

(72) 発明者 加瀬 俊之

東京都板橋区前野町 2 丁目36番 9 号 旭光
学工業株式会社内

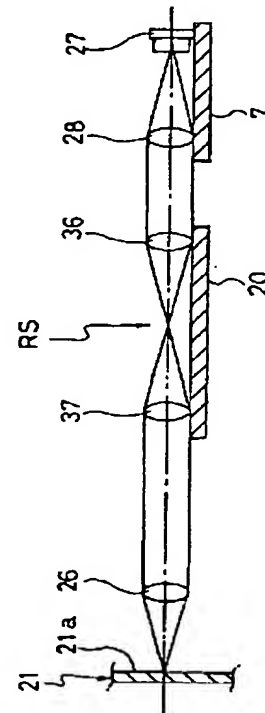
(74) 代理人 弁理士 西脇 民雄

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 レーザーダイオードの周囲温度変化によりレーザービームの波長変化があっても、簡易な構成で対物レンズから出射するレーザービームのデフォーカス量を少なくできる光ディスク装置の光学系を提供すること。

【解決手段】 レーザーダイオード 27 から出射されるレーザービームをコリメータレンズ 28、対物レンズ 26 を介して出射させて記録面 21a に収束させるようにした光ディスク装置の光学系において、光学系支持部材 20 に取り付けたリレーレンズ光学系 RS を前記コリメータレンズ 28 と対物レンズ 26 との間に配置し、レーザーダイオード 27 が周囲温度変化の影響を受けてレーザービームの波長が変動したときに、この波長変動に起因する対物レンズ 26 のデフォーカス量が小さくなるように、周囲温度変化による光学系支持部材 20、リレーレンズ光学系 RS の熱膨張に伴うリレーレンズ光学系 RS の焦点変動量を設定した光ディスク装置の光学系。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザーダイオードから出射されるレーザービームをコリメータレンズ及び対物レンズを介して出射させて目的部位に収束させるようにした光ディスク装置において、光学系支持部材に取り付けたリレーレンズ光学系を前記コリメータレンズと前記対物レンズとの間に配置すると共に、前記レーザーダイオードが周囲温度変化の影響を受けて前記レーザービームの波長が変動したときに、この波長変動に起因する前記対物レンズのデフォーカス量が小さくなるように、前記周囲温度変化による前記光学系支持部材及び前記リレーレンズ光学系の熱膨張に伴う前記リレーレンズ光学系の焦点変動量を設定したことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 レーザーダイオードから出射されるレーザービームをコリメータレンズ及び対物レンズを介して出射させて目的部位に収束させるようにした光ディスク装置において、前記レーザーダイオード及び前記コリメータレンズを光学系支持部材に保持させると共に、前記レーザーダイオードが周囲温度変化の影響を受けて前記レーザービームの波長が変動したときに、この波長変動に起因する前記対物レンズのデフォーカス量が小さくなるように、周囲温度変化による前記光学系支持部材及び前記コリメータレンズの熱膨張に伴う前記コリメータレンズの焦点変動量を設定したことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 3】 レーザー光源から出射された光束を光ディスクの半径方向に移動させる回動可能の偏向手段と、前記光ディスクの情報記録面に前記光束を集光させる対物レンズと、前記偏向手段と前記対物レンズとの間に配置される結像光学系と、前記偏向手段と前記対物レンズとを一体的に保持する光学系支持部材とを備え、前記結像光学系は前記偏向手段の回動中心と前記対物レンズの主点とが互いに共役関係となるようにして前記光学系支持部材に載置されている光ディスク装置であって、前記レーザーダイオードが周囲温度変化の影響を受けて前記レーザービームの波長が変動したときに、この波長変動に起因する前記対物レンズのデフォーカス量が小さくなるように、前記周囲温度変化による前記光学系支持部材及び前記結像光学系の熱膨張に伴う前記結像光学系の焦点変動量を設定したことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 4】 前記レーザー光源は平行光束を出射し、前記結像光学系は一对のリレーレンズで構成され、前記偏向手段により偏向された平行光束が前記リレーレンズを介して前記対物レンズに該対物レンズの平行光束として入射される請求項 3 に記載の光ディスク装置。

【請求項 5】 前記結像光学系を支持する光学系支持部材は、前記結像光学系を構成する光学系の温度変化による焦点変動よりも線膨張が大きくなる材質から形成され

ていることを特徴とする請求項 3 に記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、レーザーダイオードから出射されるレーザービームをコリメータレンズ及び対物レンズを介して光ディスクの記録面上に照射させて、情報を記録或は再生するようにした光ディスク装置に関するものである。

10 【0002】

【従来の技術】 この種の光ディスク装置としては、レーザーダイオードから出射されるレーザービームをコリメータレンズ及び対物レンズを介して回転するコンパクトディスクや光磁気ディスク等の光ディスクの記録面（目的部位）に案内させることにより、この記録面に情報を記録したり、或は、この様に記録面に案内させられた後に記録面から反射するレーザービームを受光素子で受光して、受光素子から出力される信号を処理することにより、記録面に記録された情報を再生するようにした光ディスク装置がある。尚、レーザーダイオードから出射したレーザービームが、コリメータレンズで平行光束にされた後に、対物レンズにより記録面に対して収束される様になっている。

20 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この様な光ディスク装置では、レーザービームの収束位置が記録面から前後にずれた場合には、情報を記録面に好ましい状態で記録したりするのが困難となり、或は、記録面に記録された情報を好ましい状態で取り出すことが困難となる。故に、レーザービームが対物レンズを介して記録面に対して収束されるのが望ましい。

30 【0004】 しかし、この様な光ディスク装置では、内部の電源の発熱やレーザーダイオード自身の発熱のために、内部の温度変化が生じる。しかも、この様な温度変化は、レーザーダイオードの特性を変化させる。例えば、レーザーダイオードの周囲温度が変化すると、レーザーダイオードから出射するレーザービームの波長も変化する。即ち、レーザーダイオードの周囲温度が上昇すると、レーザーダイオードから出射するレーザービームの波長も延びる。

40 【0005】 そして、このようにレーザーダイオードから出射されるレーザービームの波長が変化すると、対物レンズによるレーザービームの収束位置が記録面（目的部位）に対してデフォーカス即ちずれるため、上述したように情報の記録・再生上で好ましいものではない。

50 【0006】 そこで、この発明は、レーザーダイオードの周囲温度変化によりレーザービームの波長変化があっても、簡易な構成で対物レンズから出射するレーザービームのデフォーカス量を少なくできる光ディスク装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、請求項1の発明は、レーザーダイオードから出射されるレーザービームをコリメータレンズ及び対物レンズを介して出射させて目的部位に収束させるようにした光ディスク装置において、光学系支持部材に取り付けたリレーレンズ光学系を前記コリメータレンズと前記対物レンズとの間に配置すると共に、前記レーザーダイオードが周囲温度変化の影響を受けて前記レーザービームの波長が変動したときに、この波長変動に起因する前記対物レンズのデフォーカス量が小さくなるように、前記周囲温度変化による前記光学系支持部材及び前記リレーレンズ光学系の熱膨張に伴う前記リレーレンズ光学系の焦点変動量を設定した光ディスク装置としたことを特徴とする。

【0008】また、上述した目的を達成するため、請求項2の発明は、レーザーダイオードから出射されるレーザービームをコリメータレンズ及び対物レンズを介して出射させて目的部位に収束させるようにした光ディスク装置において、前記レーザーダイオード及び前記コリメータレンズを光学系支持部材に保持させると共に、前記レーザーダイオードが周囲温度変化の影響を受けて前記レーザービームの波長が変動したときに、この波長変動に起因する前記対物レンズのデフォーカス量が小さくなるように、周囲温度変化による前記光学系支持部材及び前記コリメータレンズの熱膨張に伴う前記コリメータレンズの焦点変動量を設定した光ディスク装置としたことを特徴とする。

【0009】また、上述した目的を達成するため、請求項3の発明は、レーザー光源から出射された光束を光ディスクの半径方向に移動させる回動可能な偏向手段と、前記光ディスクの情報記録面に前記光束を集光させる対物レンズと、前記偏向手段と前記対物レンズとの間に配置される結像光学系と、前記偏向手段と前記対物レンズとを一体的に保持する光学系支持部材とを備え、前記結像光学系は前記偏向手段の回動中心と前記対物レンズの主点とが互いに共役関係となるようにして前記光学系支持部材に載置されている光ディスク装置であって、前記レーザーダイオードが周囲温度変化の影響を受けて前記レーザービームの波長が変動したときに、この波長変動に起因する前記対物レンズのデフォーカス量が小さくなるように、前記周囲温度変化による前記光学系支持部材及び前記結像光学系の熱膨張に伴う前記結像光学系の焦点変動量を設定した光ディスク装置としたことを特徴とする。

【0010】更に、請求項4の発明は、請求項3における前記レーザー光源は平行光束を出射し、前記結像光学系は一對のリレーレンズで構成され、前記偏向手段により偏向された平行光束が前記リレーレンズを介して前記対物レンズに該対物レンズの平行光束として入射される

ことを特徴とする。

【0011】また、請求項5の発明は、請求項3において前記結像光学系を支持する光学系支持部材は、前記結像光学系を構成する光学系の温度変化による焦点変動よりも線膨張が大きくなる材質から形成されていることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施例】以下、この発明の実施の形態を図面を基に説明する。

10 【0013】図1はこの発明の光ディスク装置の原理を分かり易く説明するために模式的に示したもので、実際の光ディスク装置の光学系は図6に示した様な配置で実施される。従って、先ず、図6に示した光学系を説明する。

<光ディスク装置の光学系の具体例>図6(a)において、20は光学系支持部材、21は回転する光ディスク、21aはその情報記録面で、光ディスク21はここでは光磁気ディスクである。光学系支持部材20は、レーザー光源22、回動可能な偏向手段としてのガルバノミラー23、受光部24、反射ミラー25、対物レンズ26を担持している。

20 【0014】レーザー光源22は、半導体レーザー27とコリメータレンズ28とビーム整形プリズム29とビームスプリット30とから概略構成されている。半導体レーザー27から出射されたレーザービームはコリメータレンズ28により楕円形状の平行光束Pとされ、ビーム整形プリズム29により円形の平行光束に整形されてガルバノミラー23に導かれる。その平行光束Pはガルバノミラー23により反射ミラー25の側に向けて反射される。そのガルバノミラー23はレーザー光源22から出射された平行光束Pを光ディスク21のトラッキング方向Tに移動させる役割を果たす。

30 【0015】光学系支持部材20には対物レンズ26を担持する先端部近傍に図示を略す翼部材が設けられ、光ディスク21の回転に基づく空気の流動を利用して、光学系支持部材20の先端部20aを所定距離浮上させ、対物レンズ26と情報記録面21aとの距離が図2

40 (b)に示した様に所定距離L'に維持されることにより、対物レンズ26は情報記録面21aに近接して臨まれ、かつ、情報記録面21aに対して所定距離L'を維持しつつ半径方向R(トラッキング方向T)に往復動されるようになっている。

50 【0016】この対物レンズ26は前側主点S1と後側主点S2とを有し、ガルバノミラー23により反射された平行光束Pを情報記録面21aに収束させて、この情報記録面21aにスポット光を形成する役割を果たす。その対物レンズ26からガルバノミラー23までの距離Lは一定、すなわち、ガルバノミラー23の回動中心O1から対物レンズ26の前側主点S1までの距離Lは一定とされている。

【0017】また、対物レンズ26とガルバノミラー23との間には結像光学系が配設されている。この結像光学系は、一对のリレーレンズ36、37から構成されている。しかも、このリレーレンズ36、37には焦点距離 f_1 、 f_2 のレンズが用いられている。このリレーレンズ36は、その一方の焦点 F_1 がガルバノミラー23の回動中心 O_1 と一致する位置に配置されている。リレーレンズ37はその焦点 F_2 がリレーレンズ36の他方側の焦点 F_1 と対物レンズ26の前側主点 S_1 とにそれぞれ一致されおり、リレーレンズ36、37の主点は説明の便宜のため1つとし、各リレーレンズ36、37の主点に符号 S_3 、 S_4 を付する。本実施例では、このリレーレンズ36、37には同一のもの($f_1 = f_2$)を用いているが、焦点距離 f_1 、 f_2 が異なるものを用いても良い。従って、ガルバノミラー23の回動中心 O_1 上の物体の像は対物レンズ26の前側主点 S_1 上に形成されることになる。

【0018】ガルバノミラー23には平行光束 P が入射し、この平行光束 P はガルバノミラー23により反射されて、リレーレンズ36に導かれる。その図6(b)において、実線はガルバノミラー23が基準位置にある場合の光線路を示しており、破線はガルバノミラー23が基準位置から角度 θ 回動したときの光線路を示している。ガルバノミラー23が基準位置にあるとき、リレーレンズ36の主点 S_3 と平行光束 P の光強度分布が最大となる中心とが一致しかつリレーレンズ36の光軸 O_3 と平行な状態で平行光束 P がリレーレンズ36に入射し、リレーレンズ36により結像位置 E_1 に収束された後、発散してリレーレンズ37に入射する。その結像位置 E_1 はリレーレンズ37の焦点 F_2 に一致しているので、リレーレンズ37に入射した光束はこのリレーレンズ37により再び平行光束として射出されて、反射ミラー25に導かれる。

【0019】ガルバノミラー23が基準位置から所定角度 θ 回動されたとき、リレーレンズ36の主平面上では、リレーレンズ36の主点 S_3 と平行光束 P の光強度分布の中心とは一致せず、リレーレンズ36の光軸 O_3 に対して傾いて平行光束 P (破線参照)が入射する。この平行光束 P はリレーレンズ36により一旦位置 E_2 に収束された後発散してリレーレンズ37に入射する。リレーレンズ37とリレーレンズ37とはその焦点が一致するように配置されているので、このリレーレンズ37から射出された光束は再び平行光束となり、この平行光束の光強度分布が最大となる中心位置が対物レンズ26の前側主点 S_1 するようにしてこの対物レンズ26に入射される。

【0020】すなわち、ガルバノミラー23の回転角度に拘わらず、平行光束 P の強度分布が最大となる中心が対物レンズ26の主点を常に通るので、対物レンズ26のカップリング効率を低下させることなく、かつ、光強

度分布の偏りを生じさせることなく、情報記録面21aにスポット光を形成できる。

【0021】上述したように、ガルバノミラー23の回動中心 O_1 と対物レンズ26の前側主点 S_1 とが略共役関係になっているので、ガルバノミラー23により反射された平行光束 P の光量分布 Q の中心 Q_1 の対物レンズ26の光軸 O_2 に対するずれ Δ (図7参照)が発生しない。

＜発明原理＞図1は、上述した光ディスク装置の発明原理を示したものである。図1において、27はレーザーダイオード、28はコリメータレンズ、36はリレーレンズ、37はリレーレンズ(イメージレンズ)、26は対物レンズ、21は光ディスクである。このレーザーダイオード27から発振された(出射された)レーザービームは、コリメータレンズ28により平行光束にされた後に、リレーレンズ36、37を介して対物レンズ26に案内され、対物レンズ26から光ディスク21の記録面(目的部位)21aに対して収束される様になっている。

【0022】このレーザーダイオード27とコリメータレンズ28は、図1、2に示した様に、光軸方向に間隔をおいて光学系支持部材(レンズ保持部材)7の所定位置に取り付けられている。また、リレーレンズ36、37は、図1、図3に示した様に、光軸方向に間隔をおいて光学系支持部材(レンズ保持部材)20の所定位置に取り付けられて、リレーレンズ光学系 RS を構成している。尚、図1ではレーザーダイオード27とコリメータレンズ28を同時に保持する支持部材7を設けた光学系を示しているが、図6(a)は支持部材7が設けられていない例を示している。

【0023】ところで、このレーザーダイオード27から出射されるレーザービームの波長 λ は、次の通常の発振波長(1)と、ハイパワー時の発振波長(2)とに分けられる。

$$\text{【0024】 } \lambda = C_1 t + \lambda_0 \quad \cdots \cdots (1)$$

$$\lambda = C_1 t + \lambda_0 + C_2 \quad \cdots \cdots (2)$$

λ : レーザーダイオードの発振波長

C_1 : 温度上昇に対する比例係数

λ_0 : 定数(動作最低温度での発振波長)

C_2 : ハイパワーによる発振波長変動量

t : 動作最低温度からの温度上昇

また、レーザーダイオード27の温度変動によりレーザーダイオード27から出射されるレーザービームの波長変動 $\Delta\lambda$ も、次の通常の発振波長(3)と、ハイパワー時の発振波長(4)とに分けられる。

$$\text{【0025】 } \Delta\lambda = C_1 \times t \quad \cdots \cdots (3)$$

$$\Delta\lambda = C_1 \times t + C_2 \quad \cdots \cdots (4)$$

＜レンズの焦点距離移動＞また、レンズが1枚玉の場合の焦点距離の式は、

7

8

$$1/f = (n-1) [(1/r_1) - (1/r_2)] + (n-1)^2 \cdot d / (n r_1 \cdot r_2) \dots\dots (5)$$

f : レンズの焦点距離

n : レンズの屈折率

r₁ : レンズの第一面の曲率半径r₂ : レンズの第二面の曲率半径

d : レンズ中心肉厚

で表すことができる。

【0026】更に、レンズ焦点距離には温度依存性及び波長依存性があり、その原因はレンズ材料（研材）の物*

$$n = A_0 + A_1 \lambda^2 + A_2 \lambda^{-2} + A_3 \lambda^{-4} + A_4 \lambda^{-6} + A_5 \lambda^{-8} \dots\dots (6)$$

A₀~A₅ : 分散式の常数となる。ここで、線膨張係数を α 、屈折率の温度依存変化部分を β 、屈折率の波長変化依存変化部分を γ とし、

説明の便宜上、レンズを薄肉レンズであると考え、※

$$\gamma(t) = A_0 + A_1 (C_1 t + \lambda_0)^2 + A_2 (C_1 t + \lambda_0)^{-2} + A_3 (C_1 t + \lambda_0)^{-4} + A_4 (C_1 t + \lambda_0)^{-6} + A_5 (C_1 t + \lambda_0)^{-8} \dots\dots (7)$$

また、線膨張による曲率半径変化は、

$$r_1 = r_{10} + \alpha \cdot r_{10} t \dots\dots (8)$$

$$1/f = (n-1) (1/r_1 - 1/r_2) \dots\dots (10)$$

$$1/f(t) = (n_0 + \beta t + \gamma(t) - 1) (1/r_{10} - 1/r_{20}) / (1 + \alpha t) \dots\dots (11)$$

n₀ : 作最低温度での屈折率r₁₀ : 動作最低温度での第一面の曲率半径r₂₀ : 動作最低温度での第二面の曲率半径

$$\Delta f = f(t) - f(0)$$

$$= (\alpha n_0 t - \alpha t - \beta t - \gamma(t)) / (n_0 - 1 + \beta t + \gamma(t)) / f(0) \dots\dots (12)$$

となる。尚、この式は、上記条件下で入射する波長変動とレンズの物性変化を複合した式である。

<レンズ間隔の移動>ここでレンズ間隔とは、支持部材7に取り付けられたレーザーダイオード(光源)27とコリメータレンズ28との間の間隔、或は支持部材20に取り付けられたリレーレンズ36、37の間隔である。

【0030】この支持部材7、20は温度変化に対して比例した伸び縮みをする。この支持部材7、20の伸縮量 ΔL は、

$$\Delta L = \alpha L \cdot t \dots\dots (13)$$

 ΔL : レンズ間隔の伸び

L : レンズ間隔

となる。

【0031】尚、支持部材7、20は保持する光学系毎に異なる材質を用いた複合あるいは接合部材でも良い。

<焦点距離移動とレンズ間隔移動>ここで、以下に説明する式において、リレーレンズ36の特性を表す記号にはrを付し、リレーレンズ37の特性を表す記号にはiを付し、コリメータレンズ28の特性を表す記号にはcを付す。

[1] リレーレンズ光学系R_sを通過後の光が温度上昇に連れて収束していく条件

$$\Delta L_{ri} - \Delta f_r - \Delta f_i > 0 \dots\dots (14)$$

*性に起因する。その物性は、

A. 線膨張による形状変化

B. 屈折率変化

に分けられる。A. は、波長変化には依存せず、温度変化のみに依存する。B. は、温度・波長ともに依存する。

【0027】波長依存による屈折率変化nは、

※(5)の式は(11)、(12)の式に表せる。この

式(11)、(12)は次のようにして求められる。

【0028】即ち、初めに γ を求める。この為には、

(6)式に(1)式を代入して、

$$\star r_2 = r_{20} + \alpha \cdot r_{20} t \dots\dots (9)$$

★となる。また、(5)式のdに0を代入すると、(5)式は、

☆となる。

【0029】そして、総合すると、温度変動によるレンズの焦点距離移動 Δf は、

ΔL_{ri} : レーレンズ36とリレーレンズ37の距離(主点同士間の距離)の変化量

Δf_r : リレーレンズ36の焦点距離の変化量

Δf_i : リレーレンズ37の焦点距離の変化量

[2] コリメータレンズ28を通過後の光が温度上昇に連れて収束している条件

$$\Delta L_c - \Delta f_c > 0 \dots\dots (15)$$

ΔL_c : コリメータレンズ28とレーザーダイオード27との間の距離の変化量

Δf_c : コリメータレンズ28の焦点距離の変化量

この(14)式又は(15)式のいずれかが満たされれば、周囲温度変化に伴う対物レンズ26のデフォーカス量を減少させることができる。従って、この条件を満たすように、光学系支持部材7、20の少なくとも一方の材質を選定すれば、周囲温度変化に伴う対物レンズ26のデフォーカス量を減少させることができる。

【0032】次に、このような条件を満たすための具体例を説明する。

[実施例]

(i) コリメータレンズ28の場合

図2において、コリメータレンズ28に

$$f_c = 2.9 \text{ mm}$$

$$50 \quad \Delta f_c = 0.013 \mu\text{m}/^\circ\text{C}$$

のものを使用する。また、光学系支持部材 7 の材料として、次のマグネシウム合金またはアルミニウム合金を用いる。

【0033】マグネシウム合金製の光学系支持部材の場合

$$\Delta L_c = 75.4 \times 10^{-6} \text{ mm}/^\circ\text{C} = 0.0754 \mu\text{m}/^\circ\text{C}$$

アルミニウム合金製の光学系支持部材の場合

$$\Delta L_c = 68.73 \times 10^{-6} \text{ mm}/^\circ\text{C} = 0.06873 \mu\text{m}/^\circ\text{C}$$

(ii) イメージレンズ 3 とリレーレンズ 4 の場合

図 3、図 4 において、F はレンズ 36、37 の焦点が一致する位置を示す。そして、この位置におけるレンズ 36、37 の焦点位置を P1、P2 として、本実施例における設定条件を説明する。尚、図 4 は説明の便宜上、レンズ 36、37 の光軸を上下にずらして図示している。

【0034】図 3、図 4 (a) においては、レンズ 36、37 の焦点位置 P1、P2 が位置 F で一致している。この位置では、対物レンズ 26 の焦点位置が図 1 の光ディスク 21 の記録面 21a に一致している。この状態から、周囲温度が上昇する場合には対物レンズ 26 の焦点距離が伸び、周囲温度が下降する場合には対物レンズ 26 の焦点距離が縮むことになる。

【0035】この様な対物レンズ 26 の焦点距離の変化に伴う焦点ズレ量すなわちデフォーカス量をリレーレンズ 36 及びリレーレンズ 37 を用いて減少させる場合を説明する。例えば周囲温度が上昇する場合に対物レンズ 26 のデフォーカス量を減少させるには、図 5 (b) に示した様に、リレーレンズ 36 の焦点位置 P1 に対してリレーレンズ 36 の焦点位置 P2 が左方にずれるようにすれば良い。また、逆に、周囲温度が下降する場合に対物レンズ 26 のデフォーカス量を減少させるには、図 5 (c) に示した様に、リレーレンズ 36 の焦点位置 P1 に対してリレーレンズ 37 の焦点位置 P2 が右方にずれるようにすれば良い。

【0036】一般に、レンズの焦点距離変化よりも支持部材 (光学系支持部材) の線膨張 (熱膨張) の方が大きいので、本実施形態においては、支持部材 20 自体の熱膨張を利用して、この様な作用を実現させたもので、温度変化に伴って支持部材 20 が光軸方向に膨張或は収縮して、リレーレンズ 36 の焦点位置 P1 とリレーレンズ 36 の焦点位置 P2 の相対位置を光軸方向で変化させている。

【0037】なお、本実施形態においては、リレーレンズ 36 とリレーレンズ 37 の両者を単一材質の支持部材 20 にて保持しているが、支持部材 20 を線膨張係数の異なる複数の材質で形成し、即ち、少なくとも線膨張係数の異なる 2 つの材質の第 1、第 2 支持部材をレンズ 36、37 の光軸と平行な方向に直列に配列すると共に互いに接合して、リレーレンズ 36 とイメージレンズ 37

とをそれぞれ線膨張係数の異なる第 1、第 2 支持部材で保持するような構成としてもよい。

【0038】上述の様に、周囲温度が変化した場合に、リレーレンズ 36 及びイメージレンズ 37 を含むリレーレンズ光学系 RS を用いて、対物レンズ 26 のデフォーカス量を減少させるには、例えば以下の様な設定にすると良い。

【0039】即ち、図 3 において、リレーレンズ 36 とリレーレンズ 37 の厚さ方向中心との間隔を L_{ri} とし、リレーレンズ 36 及びリレーレンズ 37 の焦点距離を f_r 、 f_i を

$$f_r = f_i = 16 \text{ mm}$$

とする。

【0040】また、リレーレンズ 37 の厚さ方向中心が周囲温度変化により光学系支持部材 20 の一端側に移動する距離を ΔL_{ri} 、リレーレンズ 36 の収束位置が周囲温度変化により光軸方向移動する量を Δf_r 、リレーレンズ 37 の収束位置が周囲温度変化により光軸方向移動する量を Δf_i とし、このズレ量 Δf_r 、 Δf_i を $\Delta f_r = \Delta f_i = 0.076 \mu\text{m}/^\circ\text{C}$ とする。

【0041】更に、光学系支持部材 20 の材料として、次のマグネシウム合金またはアルミニウム合金を用いる。

【0042】マグネシウム合金製の光学系支持部材の場合

$$\Delta L_{ri} = 0.83 \mu\text{m}/^\circ\text{C}$$

アルミニウム合金製の光学系支持部材の場合

$$\Delta L_{ri} = 0.75 \mu\text{m}/^\circ\text{C}$$

尚、コリメータレンズ側の熱膨張とリレーレンズ系側の熱膨張とを組み合わせ、全体的に対物レンズのデフォーカス量を低く抑えるようにしても良い。

【0043】

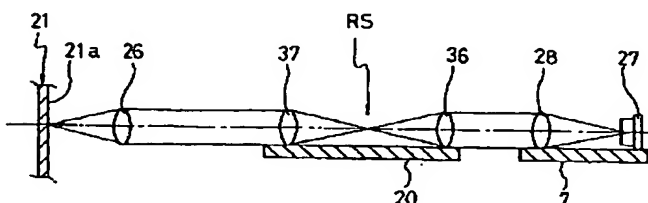
【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 の発明は、レーザーダイオードから出射されるレーザービームをコリメータレンズ及び対物レンズを介して出射させて目的部位に収束させるようにした光ディスク装置において、光学系支持部材に取り付けたリレーレンズ光学系を前記コリメータレンズと前記対物レンズとの間に配置すると共に、前記レーザーダイオードが周囲温度変化の影響を受けて前記レーザービームの波長が変動したときに、この波長変動に起因する前記対物レンズのデフォーカス量が小さくなるように、前記周囲温度変化による前記光学系支持部材及び前記リレーレンズ光学系の熱膨張に伴う前記リレーレンズ光学系の焦点変動量を設定した構成としたので、レーザーダイオードの周囲温度変化によりレーザービームの波長変化があっても、簡易な構成で対物レンズから出射するレーザービームのデフォーカス量を少なくできる。

【0044】また、請求項 2 の発明は、レーザーダイオ

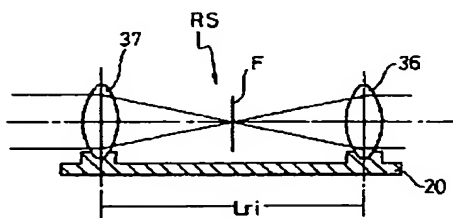
ードから出射されるレーザービームをコリメータレンズ及び対物レンズを介して出射させて目的部位に収束させるようにした光ディスク装置において、前記レーザーダイオード及び前記コリメータレンズを光学系支持部材に保持させると共に、前記レーザーダイオードが周囲温度変化の影響を受けて前記レーザービームの波長が変動したときに、この波長変動に起因する前記対物レンズのデフォーカス量が小さくなるように、周囲温度変化による前記光学系支持部材及び前記コリメータレンズの熱膨張に伴う前記コリメータレンズの焦点変動量を設定したので、レーザーダイオードの周囲温度変化によりレーザービームの波長変化があっても、簡易な構成で対物レンズから出射するレーザービームのデフォーカス量を少なくできる。しかも、この場合には、レーザーダイオードが自己の発熱により直接影響を受ける部分において対物レンズのデフォーカス量を減少させる様にできるので、レーザーダイオードの発熱量が急激に変化した場合でも迅速に対応できる。

【0045】また、請求項3の発明は、レーザー光源から出射された光束を光ディスクの半径方向に移動させる回動可能の偏向手段と、前記光ディスクの情報記録面に前記光束を集光させる対物レンズと、前記偏向手段と前記対物レンズとの間に配置される結像光学系と、前記偏向手段と前記対物レンズとを一体的に保持する光学系支持部材とを備え、前記結像光学系は前記偏向手段の回動中心と前記対物レンズの主点とが互いに共役関係となるようにして前記光学系支持部材に載置されている光ディスク装置であって、前記レーザーダイオードが周囲温度変化の影響を受けて前記レーザービームの波長が変動したときに、この波長変動に起因する前記対物レンズのデフォーカス量が小さくなるように、前記周囲温度変化による前記光学系支持部材及び前記結像光学系の熱膨張に伴う前記結像光学系の焦点変動量を設定した構成として、レーザー光源の周囲温度変化によりレーザービームの波長変化があっても、簡易な構成で実際の光ディスク装置の光学系における対物レンズから出射するレーザービームのデフォーカス量を確実に少なくできる。しかも、レーザービームの光量分布の中心が対物レンズの主点を通るので、トラック信号にオフセットが生じない。

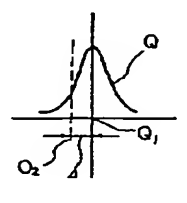
【図1】



【図3】



【図7】



【0046】更に、請求項4の発明は、請求項3における前記レーザー光源は平行光束を出射し、前記結像光学系は一对のリレーレンズで構成され、前記偏向手段により偏向された平行光束が前記リレーレンズを介して前記対物レンズに該対物レンズの平行光束として入射される構成としたので、対物レンズのカップリング効率を低下させずに済むことになる。

【0047】請求項5の発明は、請求項3において前記結像光学系を支持する光学系支持部材は、前記結像光学系を構成する光学系の温度変化による焦点変動よりも線膨張が大きくなる材質から形成されている構成としたので、簡易な構成で対物レンズから出射するレーザービームのデフォーカス量を少なくできると共に、光学系支持部材の材料の選択を容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかる光ディスク装置の光学系を示す説明図である。

【図2】図1のレーザーダイオード及びコリメータレンズの取付を示す拡大説明図である。

【図3】図1のリレーレンズ及びイメージレンズの取付を示す拡大説明図である。

【図4】図3のレンズの作用説明図である。

【図5】図3のレンズの周囲温度変化に伴う焦点移動の説明図である。

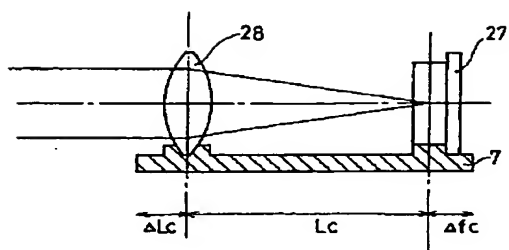
【図6】本発明に係わる光ディスク装置の光学系の説明図であって（a）はその全体を示す概要図、（b）はその一部を取りだして示した模式図である。

【図7】レーザービームの光量分布である。

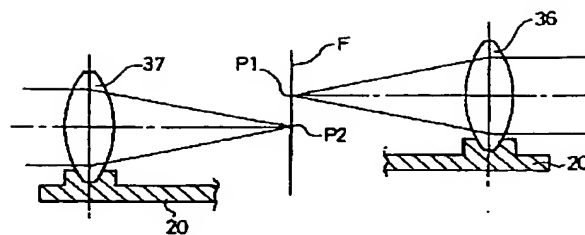
【符号の説明】

- 7, 20…光学系支持部材
- 21…光ディスク
- 21a…情報記録面（目的部位）
- 22…レーザー光源
- 23…ガルバノミラー（偏向手段）
- 26…対物レンズ
- 27…レーザーダイオード
- 28…コリメータレンズ
- 36…リレーレンズ
- 37…リレーレンズ
- 40 RS…リレーレンズ光学系

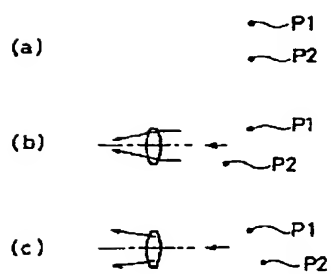
【図 2】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

